Nahrungsmengen künstlich ernährter Kinder nebst einem neuen Vorschlag zur Nahrungsmengenberechnung.

16819

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesammten Medizin verfasst

und

einer hohen medicinischen Fakultät der kgl. bayr. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Max Adam

aus München.

Berlin 1902.

VERLAG VON S. KARGER.

KARLSTRASSE 15.

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medicinischen Facultät der Universität München.

Referent: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. F. von Winckel.

Nicht soziale Verhältnisse und die Notwendigkeit des Individualisierens sind die Hauptursachen, weshalb bis heute trotz aller Forschungen und Versuche keine Einheit über die beste Art der künstlichen Ernährung der Säuglinge erzielt werden konnte, sondern die grosse Verschiedenheit der Ansichten bezüglich der wichtigsten in Betracht kommenden Grundsätze.

Dass für die Allgemeinheit als Ersatzmittel für die Frauenmilch nur die Kuhmilch „in passender Verdünnung“ in Frage komme und dass dieselbe wegen der Infektionsgefahr durch ihren Bakteriengehalt nicht ungekocht, sondern sterilisiert (pasteurisiert) verabreicht werden müsse, wird ja von der grossen Mehrzahl der Autoren anerkannt; die „passende Verdünnung“ ist die Klippe, an der die Einigung scheitert. Wir wissen eben leider immer noch zu wenig über das thatsächliche Nahrungsbedürfnis des Säuglings, d. h. die für seine Erhaltung und sein Wachstum eben notwendige Menge an Nährstoffen und Flüssigkeit.

Die an Brustkindern in dieser Hinsicht gewonnenen Beobachtungen, zuerst von Pfeiffer (1), dann von Feer (2) zusammengestellt, geben wenigstens annähernden Aufschluss, und Escherich (3) war der erste, der auf Pfeiffert's (l. c,) Angaben ein System der künstlichen Ernährung basierte, das in Bezug auf Volum und Nahrstoffmenge eine möglichste Annäherung an die natürliche versuchte, durch einfache Verdünnung der Kuhmilch und Zusatz von Zucker. Während er aber bei Berechnung der Milchmenge von der täglichen Eiweissmenge ausging, liegt neueren Systemen vorwiegend eine theoretisch dem hohen Gehalt der Frauenmilch an Brennwerten entsprechende Kalorienzahl zugrunde. So ist man auf dem Wege über Heubner's (4) $^2/_3$ Milch für das Säuglingsalter bei der unverdünnten Kuhmilch angekommen, wie sie neben vielen französischen Pädiatern, in Deutschland vorwiegend Schlesinger (5)

und Oppenheimer (6) vertreten. Das Tagesvolum richtet sich dabei entsprechend dem Grundsatze der volummetrischen Methode nach dem der Brustkinder; die zuletzt von Feer (l. c.) festgestellten Zahlen vertragen sich ja auch sehr wohl mit der Magenkapazität [Pfaundler (8)].

Ist darin nun auch gewiss ein grosser Fortschritt zu begrüssen, so werden doch gegen die damit meist verbundenen stärkeren Konzentrationen von Männern wie Biedert (7), Jacobi und anderen gewichtige Einwände ins Feld geführt und es wird nach wie vor für stärkere Verdünnungen gekämpft. Wie alle Kongressberichte zeigen, scheint eine Einigung heute fast in weiterer Ferne zu liegen als je.

Aus dem Bestreben, die Nahrung des künstlich ernährten Säuglings der Muttermilch möglichst ähnlich zu machen, gingen eine grosse Anzahl von Vorschriften und Präparaten hervor, die gerade durch ihre Menge und die Verschiedenheit der Erwägungen, denen sie ihre Entstehung verdanken, zeigen, wie schwer es ist, auf diesem Wege das Problem der künstlichen Säuglingsernährung zu lösen, so anerkennenswerte Erfolge auch zum Teil erzielt wurden.

Ist es denn auch ganz sicher, dass man die am Brustkind gewonnenen Erfahrungen so direkt auf das Flaschenkind übertragen darf?

Abgesehen von allen feineren chemischen und fermentativen Unterschieden ist schon die Dosierung der Nährstoffe, durch welche dem Brustkind von der Geburt an täglich fast die gleiche Menge an Eiweiss, dagegen eine steigende an Fett und Zucker zugeführt wird, kaum zu erreichen. Und wenn alle oben angedeuteten Vorschriften, die zum Teil in Umwandlung des Kuhmilcheiweisses, zum Teil in Fettanreicherung, zum Teil einfach in Zuführung einer der Frauenmilch etwa aequivalenten Kalorienmenge oder in anderem das Heil sehen, von guten Erfolgen zu erzählen wissen, so folgt daraus, dass man auf den verschiedensten Wegen zum Ziel kommen kann, dass wir uns nicht unbedingt ganz ans Vorbild des Brustkindes halten müssen. Wir können ebensogut gesunde, bei irgend einem System gut gedeihende Flaschenkinder zum Muster nehmen und auf den an ihnen gewonnenen Beobachtungen weiter bauen.

Aber an solchen genauen Beobachtungen ist die Litteratur arm, weil in den Spitälern, wo allein eine genaue Kontrole von Ernährungszustand und Ernährungsweise möglich ist, das gesunde

Säuglingsmaterial meist fehlt. Und dass das kranke Kind das beste Objekt zu Studien über die beste Säuglingsnahrung sei, wie Biedert (7) und andere meinen, glaube ich nicht, denn das wechselvolle Befinden des kranken Kindes erfordert ein Herumtasten, aus dem sich schwer brauchbare Folgerungen für das gesunde ziehen lassen dürften.

An Arbeiten, welche meiner obigen Forderung entsprechen, sind mir nur die von Keilmann (9) und Cramer (10) aus der Bonner geburtshilflichen Klinik bekannt geworden; leider sind darin nur Säuglinge der ersten Lebenswochen verwertet. Ambulatorium und Privatpraxis können aber nur selten ausgenützt werden, weil der Beobachter zu sehr von den unkontrollierbaren Angaben der Eltern und Pflegerinnen abhängt. So ist es nicht ganz erklärlich, wie Schmid-Monnard (11) aus seinem grossenteils überfütterten Material Schlüsse ziehen kann.

Unter den Säuglingen der steirischen Landesfindelanstalt dagegen fand sich im Jahre 1899/1900 eine Anzahl, an denen ich die folgenden Untersuchungen anstellen konnte, deren Ergebnisse von einigem Interesse sein dürften. Ich erlaube mir an dieser Stelle Herrn Prof. Escherich für die Ueberlassung der Fälle, für die Anregung und freundliche Förderung dieser Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Ich möchte hier gleich darauf hinweisen und das als einen wesentlichen Vorteil ansehen, dass es sich nicht um Stoffwechsel — oder überhaupt nach einem bestimmten Plane angestellte Ernährungsversuche handelt. Der Gedanke zu dieser Arbeit entstand dadurch, dass im Herbste 1899 eine Anzahl von Kindern bei der üblichen Methode so gediehen, dass sich unwillkürlich die Frage aufdrängte, welche Nahrung denn diese Erfolge zeitigte. Es handelte sich also darum, aus den Krankengeschichten die bisherige Ernährung festzustellen. Dass die Zahl der Fälle nur eine beschränkte sein konnte, war von vornherein klar, da ich nur ganz gesunde Kinder, welche längere Zeit in Beobachtung standen, verwenden wollte. Dieselben sind aber gewissermassen nur Beispiele, denn ich habe die bei ihnen gewonnenen Ergebnisse mit sämtlichen Krankengeschichten aus den Jahren 1899 und 1900 verglichen und ganz ähnliche Verhältnisse gefunden.

Mein Material stammt, wie schon erwähnt, aus der Krankenabteilung der steirischen Landesfindelanstalt. Die Säuglinge werden am 8.—10. Lebenstage aufgenommen, nachdem sie vorher meist mit Soxhlet, zum Teil auch von der Mutter ernährt

wurden. Ursache der Aufnahme sind oft nur äussere (z. B. Nabel-) Erkrankungen und Dyspepsie, bei einem sehr grossen Teile Lebensschwäche. Bei der letzteren Kategorie kann natürlich die Amme nicht entbehrt werden, doch findet nach Thunlichkeit Beifütterung statt. Diese besteht wie bei den übrigen Säuglingen in Gärtner'scher Fettmilch, welche in den drei ersten Lebensmonaten fast durchweg verdünnt verabreicht wird. Der Grad der Verdünnung wird täglich vom Arzt nach dem jeweiligen Befinden der Kinder festgesetzt, die Zahl der Mahlzeiten ist durchweg acht. Ueber jedes Kind werden genaue Krankengeschichten und Ernährungstabellen geführt, auf welch letzteren neben der Körpergewichtskurve die Zahl der Mahlzeiten, Volum und Zusammensetzung der Nahrung, Zahl und Beschaffenheit der Stühle, etwaiges Erbrechen und Erkrankungen eingetragen werden. Die aufgenommenen Nahrungsmengen werden von der sehr verlässlichen Stationsschwester auf kleine, über jedem Bette hängende Täfelchen eingetragen. Um nun Gewähr für deren Richtigkeit zu haben, machte ich nach dem von Prof. Prausnitz angegebenen Verfahren bei einzelnen Fällen Kontrollversuche, indem ich die Nahrung für 24 Stunden in einem Soxhletapparate mischte und das Gewicht der vollen Fläschchen bestimmte. Am nächsten Tage wurden dann die Fläschchen mit den etwaigen Resten wieder gewogen. Nachdem ich mich überzeugt hatte, dass das Befinden der Kinder während des Kontrollversuches das gleiche war, wie während der übrigen Periode, konnte ich wohl annehmen, dass die Angaben auf den Tafeln der Wahrheit entsprächen.

Die folgenden Tabellen zeigen die tägliche Nahrung für jede Lebenswoche. Dabei bestimmte ich auch neben der üblichen Angabe der Nahrstoffmenge die von Heubner so energisch geforderte Berechnung der Nahrung nach Kalorien pro kg des Kindes. Ich möchte jedoch ausdrücklich betonen, dass ich nicht beabsichtigte, aus den sowohl bei den einzelnen Kindern, als in den einzelnen Lebenswochen stark differierenden Kalorienzahlen weitergehende Schlüsse ziehen zu wollen, da ich die Frage, wieviel der zugeführten Nahrung im Organismus des Säuglings wirklich verbrannt, wieviel direkt assimiliert wird, noch für eine zu offene halte und sehr daran zweifle, dass z. B. 1 g Frauenmilcheiweiss und 1 g Kuhmilcheiweiss wirklich äquivalent sind in ihrem Werte für den Organismus des Säuglings. Auch andere Autoren, z. B. Kassowitz (12), haben ja das schon ausgesprochen.

Mir sind die Kalorienmengen nur eine sehr bequeme, einheitliche Rechnungszahl, die sagt, welche Summe von Nährstoffen das Kind in einer unserer Mischungen erhalten hat, in denen das Verhältnis der einzelnen Nährstoffe zu einander ja ein ziemlich konstantes ist. Ich hielt es deshalb auch für notwendig, in den Tabellen ausser der Summe der Kalorien auch die auf jeden einzelnen Nährstoff entfallenden anzugeben.

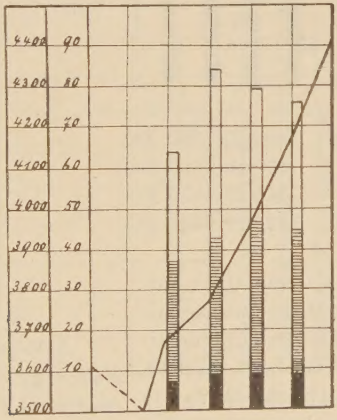
Berechnungswerte in den Ernährungstafeln.

	Eiweiss	Fett	Zucker
Fettmilch pCt.	1,7	3,0	2,0
Kuhmilch pCt.	3,5	3,5	4,5
Frauenmilch pCt.	1,0	3,5	6,5
Calorien 1 g =	4,1	9,3	4,1

Ernährungs-Tafeln.

Fall I. K. Z., geb. 18. 11. 99. Wegen Conjunctivitis catarrhalis aufgenommen am 10. Lebenstage. Befinden sehr gut bis zum 15. Tage, an

Fall I.



Lebenswochen:	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Nahrung pro die (Fettmilch (Milch))			385	410	540	540
Nahrung pro die (Volum)			600	610	810	810
pro die (Calorien)			238	319	319	319
pro die (Zunahme)			14,3	25,7	31,4	32,1

welchem zweimal Erbrechen. Theediät. Vom 16. Tag an Wohlbefinden.

Vom 19.—28. Versuch in 2 Teilen.

A. 19.—25. Fettmilch-Versuch. Zunahme pro Tag 32,8 g. Getrunken wurden durchschnittlich

431 g Fettmilch	Calorien pro Tag	Eiweiss	6,52
210 g Reiswasser	„ „ „	Fett	28,14
15,5 g Zucker	„ „ „	Zucker	25,34
		Summe	59,0

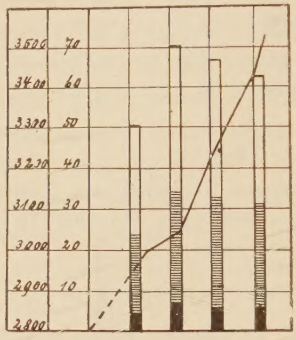
B. Heubner-Mischung 25.—28.

Zunahme pro Tag 29,7 g.

418 g Milch	Calorien pro Tag	Eiweiss	12,37
210 g Reisswasser	„ „ „	Fett	31,51
30 g Zucker	„ „ „	Zucker	47,56
		Summe	91,44

Auf der Tabelle ist in der 4. Lebenswoche die aus beiden Versuchen resultierende durchschnittliche Calorienmenge eingezeichnet. Der Versuch mit der Heubner-Mischung musste abgebrochen werden, weil sich schon während desselben mehrmaliges Erbrechen und nach zwei Tagen grob-dyspeptische, stinkende Stühle einstellten. Nach eintägiger Theediät Wohlbefinden bis zur Entlassung.

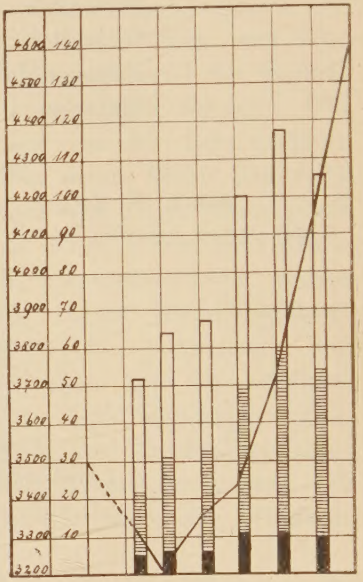
Fall II.



Lebenswochen:		1.	2.	3.	4.	5.
Nahrung pro die	Fettmilch	200	300	300	300	
	Volum	400	600	600	600	
pro die	Calorien	147	210	210	210	
	Zunahme	12,5	22,9	31,4	25,0	

Fall II. Juliana Graf, aufgenommen am 10. Lebenstag mit Aphthen Bednari und Conjunctivitis catarrhalis 6. 11. 99. Am 13. Lebenstag dreimal Erbrechen, von da an Wohlbefinden und täglich 1—3 normale Stühle.

Fall III.



Lebenswochen:		1	2	3	4	5	6	7
Nahrung pro die	Fettmilch	200	285	300	540	610	610	
	Volum	400	565	600	810	810	810	
pro die	Calorien	171	205	221	340	433	433	
	Zunahme		20,7	12,9	41,4	57,1	71,4	

Fall III. Zickl, J., geb. 14. 11. 99, aufgenommen mit Conjunctivitis catarrhalis am 9. Lebenstage, anfangs Nabelsekretion, schlechte Nahrungsaufnahme, viel Erbrechen, Coryza. Vom Beginn der zweiten Lebenswoche an Besserung. 25. Tag Soor, zweimal Erbrechen, dann konstantes Wohlbefinden bis zur Entlassung.

Vom 36.—43. Tag Versuch.

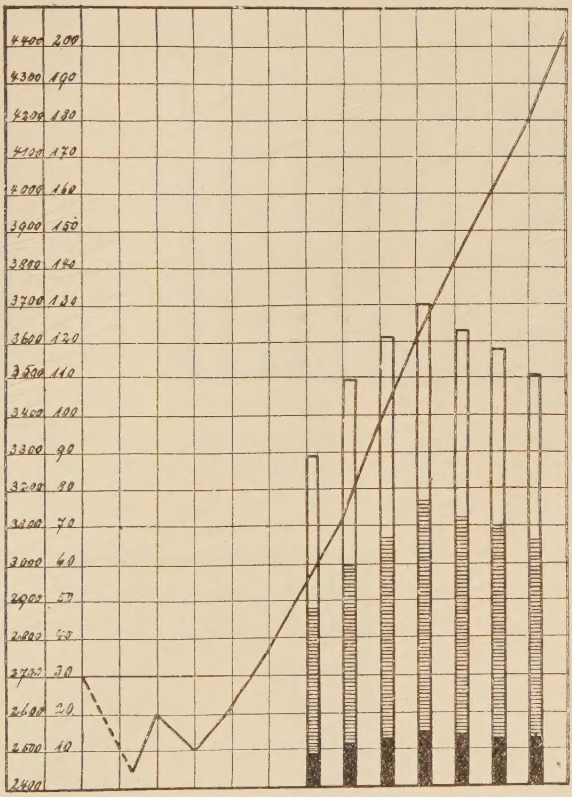
Während desselben wurden durchschnittlich getrunken:

612 g Fettmilch,
200 g Reiswasser,
40 g Zucker.

Die Menge des feuchten Kotes in 24 Stunden schwankte zwischen 32,2 und 71,4 g, es ergab sich also ein Durchschnittsgewicht von 53,1 g pro die (!).

Fall IV. Stecher, Franz, geb. 29. 11. 99, aufgenommen am 10. Lebenstag, trotz ausschliesslicher Brustnahrung Erbrechen und Durchfall, dann allmähliche Besserung und Zunahme. Vom 44.—55. Tag Impetigo bullosa, am 61. Tage Folliculitis.

Fall IV.



Lebenswochen:		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Nahrung pro die	Fettmilch	Brust.						400	540	650	800	800	800	800
	Volum							800	800	800	800	800	800	800
pro die	Calorien							258	340	411	468	468	468	468
	Zunahme							25,7	37,1	31,4	31,4	25,7	28,6	37,1

Während der 12. Woche Versuch: 814 g Fettmilch, 30 g Zucker. Während desselben Wohlbefinden, tägl. Zunahme 25,7 g, überhaupt ist das Allgemeinbefinden seit der Fettmilch-Ernährung ein sehr gutes. Täglich 2 bis 4 schöne Stühle, ab und zu mit stärkerem Schleimgehalt.

Fall V. Franz Roth. Wegen Hämatom und Conjunctivitis catarrhalis aufgenommen. Bis zum 23. Lebenstage febrile Temperaturen, Soor.

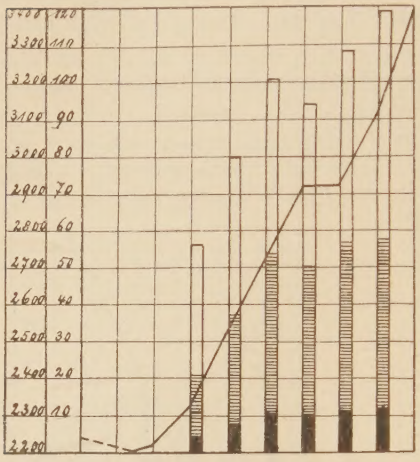
In der 7. Woche Coryza.

Fall VI. Schöniger, Marie, übernommen am 9. Lebenstag mit Conjunctivitis catarrhalis. Befinden gut, nur am 17. Tag dreimal Erbrechen, vom 23.—27. Tag Soor.

Vom 36.—40. Tag Kontrollversuch: Während desselben wurden durchschnittlich getrunken:
350 g Fettmilch,
340 g Wasser,
13 g Zucker.

Die Durchschnittsmenge des feuchten Kotes war während des Versuches 39,7 g.

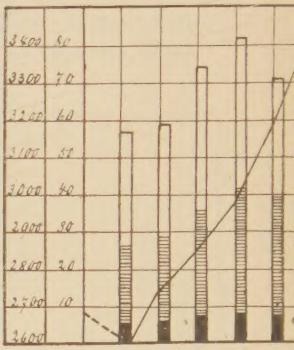
Fall V.



Lebenswochen: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.

Nahrung pro die	Fettmilch	Brust- und Fettmilch	130	270	420	420	480		
	Volum		400	480	560	560	640	720	
pro die	Calorien		128	199	271	271	314	368	
	Zunahme		30	29	27	0	27	40	

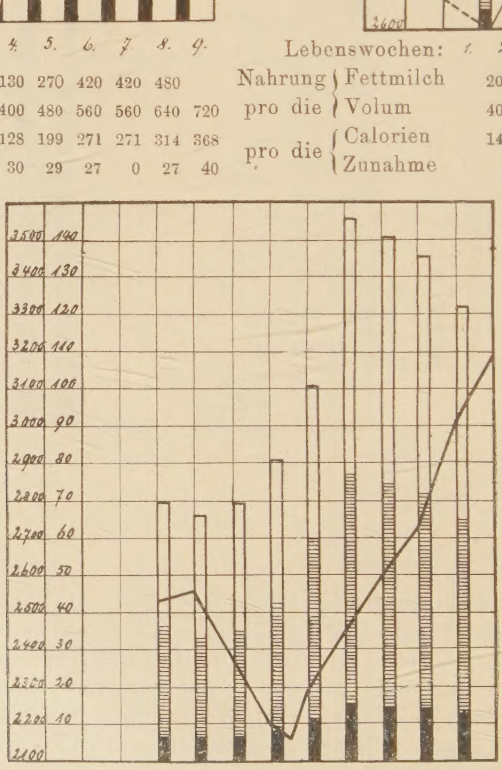
Fall VI.



Lebenswochen: 1. 2. 3. 4. 5. 6

Nahrung pro die	Fettmilch	200	225	290	355	3
	Volum	400	450	580	705	7
pro die	Calorien	148	159	207	246	2
	Zunahme		15,0	19,3	28,6	3

Fall VII.



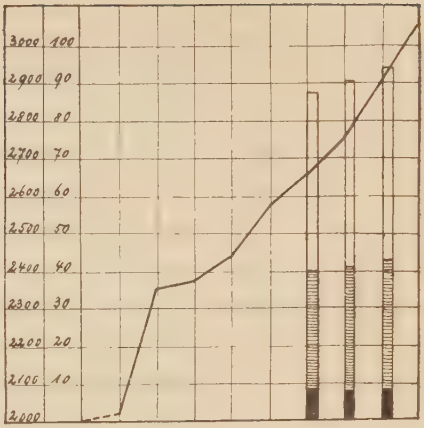
Lebenswochen: 1 2 3. 4. 5. 6 7. 9. 0 10. 11.

Nahrung pro die	Fettmilch	250	250	240	270	400	560	560	560	560
	Volum	375	360	340	380	600	800	800	800	800
pro die	Calorien	174	164	166	177	254	366	366	366	366
	Zunahme	4,3	25,1	25,1	13,0	23,0	21,0	18.6	41,4	25,7

Fall VII. Gisela Schützner, kein Findelkind, Geburtsgewicht unbekannt, Mutter tuberkulös, (starb etwa 7 Wochen nach Geburt des Kindes). Das Kind wurde am 14. Lebenstag mit Bronchitis und secernierendem Nabel aufgenommen.

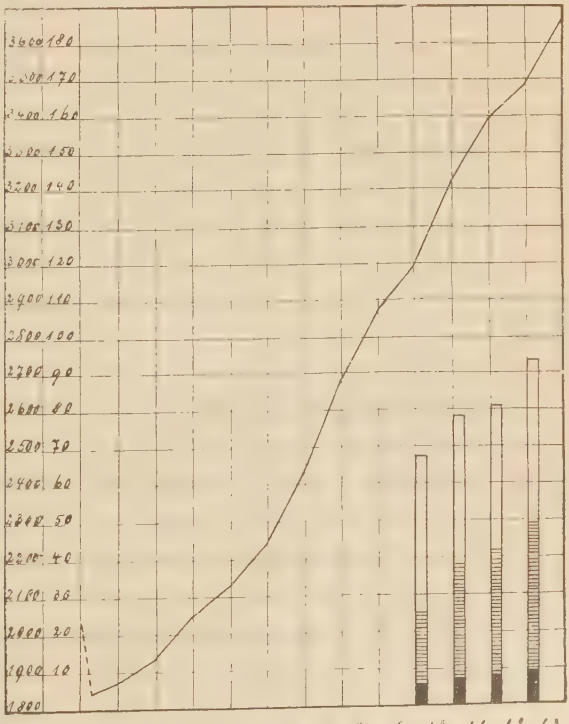
Bei auffallender Anorexie konstante Abnahme bis zum 39. Tag. Inzwischen Intertrigo, Soor, vom 25.—31. Tag Erbrechen nach fast jeder Mahlzeit und dyspeptische Stühle. Obwohl der Verfall

Fall VIII.



Lebenswochen:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nahrung pro die	Fettmilch						300	320	360
	Volum			Brust			600	640	720
pro die	Calorien						227	244	272
	Zunahme	48,6	2,9	8,6	20,0	10,0	14,3	22,9	20,0

Fall IX.



Lebenswochen:	1	2.	3.	4	5	6.	7	8	9.	10.	11.	12.	13
Nahrung pro die	Fettmilch											260	350	410	500
	Volum								Brust			520	580	600	670
pro die	Calorien											203	251	275	326
	Zunahme	9	14,3	12,9	17,1	27,1	35,7	28,6	15,7	32,9	22,9	14,3	24,3		

nicht aufhaltbar erscheint, werden am 36., 37., 38. Tag je 5 ccm Ol. olivar. subcutan gegeben. Vom 39. Tag an täglich 0,5 g Orexin in 4 Dosen und Kalbssuppe zur Milch bis zum 51. Tag. — Dabei allmählich gesteigerter Appetit und konstante Zunahme, die auch durch mehrfach auftretende Abscesse nicht unterbrochen wird. Stühle meist schön gelb, homogen, aber oft sehr massig, manchmal etwas schleimig.

Zwei Monate nach der Entlassung wurde das Kind mit 5430 g wieder vorgestellt, hatte also draussen pro Monat 1100 g zugenommen.

Fall VIII. Josef Nowack. Geburtsgewicht 2000 g, aufgenommen wegen Lebensschwäche am 11. 11., bis zum 29. Tag häufig Erbrechen. Stühle meist dyspeptisch bis zum 44. Tag, von da an normal.

Fall IX. Caroline Ploy, aufgenommen mit 3 Tagen wegen Debilitas vitae 9. und 10. Tag flüssige Stühle.

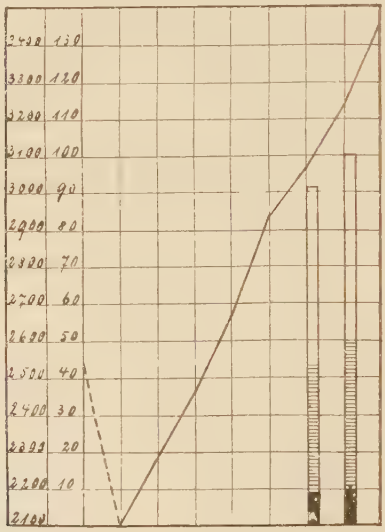
26.—28. Tag Soor. Sonst Befinden recht gut.

56.—58. Tag Coryza. Vom 73.—83. Tag Versuch. 370 FM Kotmenge. 190 RW durchschnittl. 30 Z pro Tag 12,25 g.

Appetit gering.
Stühle schön.

83.—93. Tag Versuch. 500 FM Kotmenge. 160 RW durchschnittlich, 30 Z pro Tag 14,2 g.

Fall X.



Lebenswochen:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Nahrung pro die Fettmilch	Brust- u. Fettmilch						370	400
Nahrung pro die Volum							740	800
pro die Calorien							273	318
pro die Zunahme	27,1	28,6	27,1	34,4	21,4	21,4	31,4	

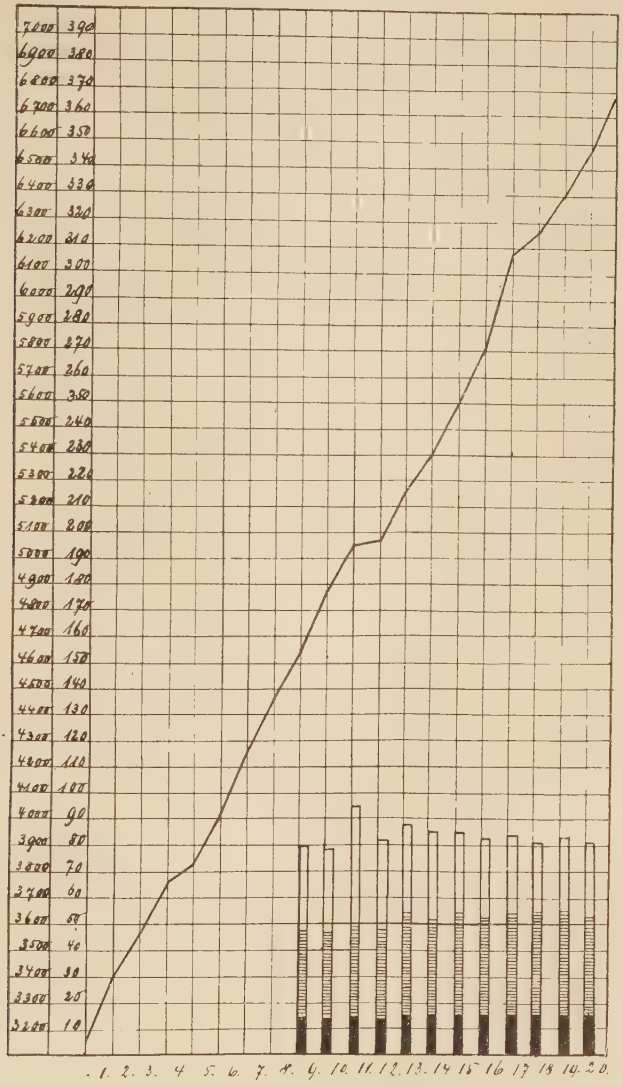
Fall X. Johanna Ulrich, wegen Lebensschwäche am 6. Tage aufgenommen. Anfangs geringe Esslust, vom 22. bis 24. Tag öfters Erbrechen, Stühle normal. Ununterbrochen Zunahme bei bestem Befinden.

Fall XI. F. von F. Kräftiges Kind in den besten sozialen Verhältnissen, erhielt bis zur 8. Woche die Mutterbrust und wurde im Laufe dieser Woche entwöhnt. Während des ganzen ersten halben Jahres keine nennenswerte Störung im Befinden. Zeitweise Obstipation.

Fall XII. H. G. (nach Mitteilung von Professor Gärtner). Da die

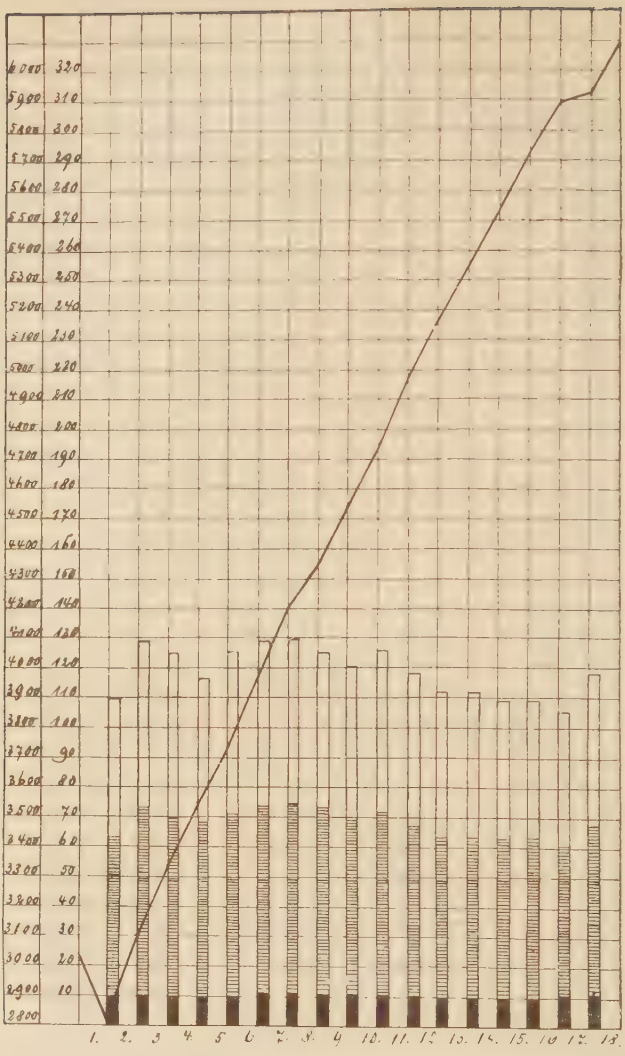
Mutter nicht genügend Milch hat, so wird zu jeder Mahlzeit eine ergänzende Menge reiner Fettmilch gegeben, die durchweg gut ertragen wird.

Fall XI.



Lebenswochen:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Nahrung pro die: Kuhmilch	Brust	500	500	550	550	600	600	650	650	700	700	750	750							
Nahrung pro die: Volum		900	900	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000							
pro die: Calorien		392	392	433	433	458	458	475	475	507	507	531	531							
pro die: Zunahme		32,1	24,3	3	27	20	28,6	28,6	28,6	53,0	14,3	18,6	24,3							

Fall XII.



Lebenswochen:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
Nahrung pro die Fettmilch	200	200	150	160	270	450	490	460	520	520	510	520	530	510	640	740	840	
Nahrung pro die Mutterm.	300	440	490	500	470	390	400	428	380	450	450	430	490	470	390	290	333	
Nahrung pro die Volum	500	640	640	660	740	840	890	880	900	970	960	950	1020	980	1030	1030	1170	
pro die Calorien	308	407	409	406	459	513	546	540	546	593	587	570	594	599	627	619	691	
pro die Zunahme	40	34,3	28,6	28,7	35,7	33,3	21,4	27,1	28,6	24,3	25,7	27,1	27,1	27,1	25,0	4,3	24,3	

Aus der Zusammenfassung der Tabellen der Säuglinge mit über 2650 g Geburtsgewicht ergeben sich für 2. bis 7. Lebenswoche Volumina von 420—550—600—760—780—800 ccm. Die letztere Zahl wird dann bis zum Ende des 3. Monats nicht überschritten.

Das Interessante an diesem Ergebnis ist, dass diese auf empirischem Wege an gut gedeihenden Flaschenkindern gewonnenen Zahlen mit den von Feer für Brustkinder angegebenen (550 bis 600—650—700—750—800) zum Teil übereinstimmen, zum Teil sogar dahinter zurückbleiben. Feer's Angaben dürften aber heute noch die zutreffendsten sein, obwohl Schlossmann (13) noch erheblich geringere Volumina bei Ammenkindern mitteilt. Ob bei diesen der Umstand, dass wohl eine Amme häufig mehr wie ein Kind zu stillen hatte, oder der Einfluss der Anstaltspflege überhaupt, der ja wohl auch bei unsern Säuglingen in Betracht zu ziehen ist, in Frage kommt, will ich nicht entscheiden. Da aber dieser Einfluss, wenn er überhaupt so gross ist, dass er berücksichtigt werden muss, wohl hauptsächlich auf der grösseren Ordnung im Spitale beruht, so ist es doch denkbar, dass es bei gutem Willen von Seite der Pflegepersonen auch im Privathause gelingt, bestimmte Nahrungsmengen genau einzuhalten. Dass es möglich ist, zeigen die beiden Fälle Gärtner und Filz, ersterer mit Brust- und Fettmilch, letzterer von der 9. Woche ab nach Escherich's Vorschrift ernährt. Das Tagesvolum des Kindes Filz, das mit 21 Wochen 7 kg, mit 36 Wochen 9 kg wog, überschritt im ersten Lebenshalbjahr nie einen Liter, ein Resultat, das einfach durch Verringerung der Zahl der Mahlzeiten erreicht wurde. Dieser Privatfall ist mir ebenso wie die Anstaltskinder ein Beweis dafür, dass die Berechnung des Tagesvolums nach dem Körpergewicht, die freilich infolge ihrer Einfachheit viel für sich hat, eigentlich nicht richtig ist. Biedert (14), der zuerst diesen Vorschlag machte, giebt allerdings 150—200 ccm pro kg Körpergewicht an, aber in der Praxis kommt nach meiner Beobachtung fast durchweg die höhere Zahl zur Anwendung. Das entspricht gewiss nicht dem thatsächlichen Bedürfnis, und in einer Polemik gegen Biedert sprach sich Escherich (15) schon 1889 dahin aus, dass der Biedert'schen Vorschrift die Anpassung an das rasch wachsende Nahrungsbedürfnis und die geringe Magenkapazität der ersten Lebenswochen fehle und verwies auf die der Lebensperiode viel genauer entsprechende Körperlänge (vgl. Drewitz, Inaugural-Dissertation München 1891). In jüngster Zeit hat Pfaundler diese durch die Truncuslänge ersetzt.

Es giebt eine Menge Kinder, die wie die beiden Fälle Stecher und Schüzner im Gewicht zurückgeblieben sind bezw abgenommen haben, ohne dass eine schwerere Erkrankung nachzuweisen ist; man denke nur an die Folgen ungenügender oder

unvernünftiger Ernährung! Soll man nun annehmen, dass bei all diesen eine geringere Magenkapazität, ein geringeres Nahrungsmengenbedürfnis vorhanden ist, als bei den normal entwickelten Altersgenossen? Wie häufig ist bei dem von Geburt an mit Mehlbrei angefüllten Schwächling nicht gerade das Gegenteil der Fall!

Andererseits sind einem Neugeborenen von 4 kg Gewicht 6—800 ccm gewiss zu viel. Feer (l. c.) spricht sich in dieser Hinsicht so aus: „Es wäre unerlaubt, anzunehmen, dass ein 3 kg schweres, 6 Wochen altes Kind 600 g Milch im Tage braucht, wenn ein gleichaltriges 4½ kg schweres Kind 900 g im Tage trinkt. Schlossmann (l. c.) konstatierte bei seinen Kindern der Kategorie C, in welcher er die im Gewichte zurückgebliebenen zusammenfasste, dass sie bis zu 330 g pro kg Körpergewicht tranken. Das heisst, sie tranken mehr dem Alter entsprechend.

Eine Anzahl von Ernährungsvorschriften hat daher für jeden Lebensmonat bezw. -Woche bestimmte Volumina festgesetzt, die jedoch stark von einander abweichen. Die niedrigsten giebt Heubner, auf Feer's Berechnungen der Nahrungsmengen von Brustkindern fussend, und, wie meine Fälle zeigen, mit Recht; nur in den ersten zwei Lebenswochen kann man, wie auch Cramer (l. c.) fand, weniger als 600 g geben.

Ueber die Nahrungsmengen von Frühgeburten ist bis jetzt noch ganz wenig veröffentlicht; was bei der Schwierigkeit, sie überhaupt ohne besondere Störung in das zweite Lebensjahr hinüber zu bringen, ganz natürlich ist. Genau beobachtet sind die Kinder Alexander Schmidt's (17) und Söldner's (18), die aber beide nach den ersten Lebenswochen schon Quantitäten tranken, die jedem kräftigen Kinde genügt hätten, und so als Beispiele kaum zu verwerten sind. Allerdings meint Schlossmann (l. c.), bei diesen Kindern (seiner Kategorie B) wird man sich überhaupt des Eindrucks nicht erwehren können, als wäre eine solch hohe Nahrungsmenge unbedingt für ihre Entwicklung nötig. Auch meiner Beobachtung nach nehmen Kinder mit subnormalem Geburtsgewicht relativ grössere Mengen auf als ihrem Körpergewicht resp. Körperlänge entspricht; es kommt bei einem Teil derselben neben individuellen Unterschieden noch in Betracht, dass Kinder, welche längere Zeit die Brust erhielten, beim Uebergang zur künstlichen Ernährung bescheidener sind als solche, denen früh schon die Flasche gereicht werden musste. Die mir zur Verfügung stehenden Fälle bekamen grossenteils einige Male

des Tages die Brust; so wurden die Tagesmengen nur aus den einzelnen Flaschenmahlzeiten annähernd genau bestimmt; sie zeigen aber eine gute Uebereinstimmung mit den von Schlossmann an Brustkindern beobachteten.

Lebenswochen	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Schlossmann Kat. B (über 2000 g)	280	365	385	418	457	520	584	587	577	615	625
meine Beobacht. über 2000 g	—	400	400	440	440	480	500	500	600	600	600
meine Beobacht. unter 2000 g	—	—	—	—	360	400	400	440	520	520	520
Schmidt (1490 g)	—	245	301	350	371	392	464	612	729	910	980

Im Vorstehenden glaube ich bewiesen zu haben, dass es möglich ist, über die Frage der dem Flaschenkinde zu verabreichenden Volumina zu einer Einigung zu gelangen; ist dies aber auch bezüglich der Qualität der Nahrung denkbar?

Hier stehen sich zwei Parteien gegenüber, die man als die chemische und die calorimetrische bezeichnen könnte. Erstere, in Unterabteilungen gespalten, als deren wichtigste Vertreter Biedert, Escherich und Monti anzusehen sind, sucht die wichtigste Aufgabe einer rationellen künstlichen Ernährungsweise in möglichster Annäherung auch der chemischen Zusammensetzung an die Muttermilch, letztere, von Heubner begründet, in möglichst ähnlichem Gehalt an Energiewerten. Ich habe meinen Standpunkt in letzterer Hinsicht schon oben dargelegt und möchte nur noch weniges hinzufügen.

Biedert (l. c.) setzt die für den Säugling pro Kilogramm Körpergewicht nötige Calorienmenge auf 60—128 fest, lässt also weiten Spielraum, Camerer (19) auf 80—100, Heubner auf 100, und er scheint diese Zahl nach seinen Ausführungen auf dem Pariser Congress geradezu als Standardzahl für die ganze künstliche Ernährung angesehen wissen zu wollen. Seine $^2/_3$-Mischung ist ja auch darauf begründet.

Meinen Beobachtungen zufolge kann der Säugling, besonders in den ersten Lebenswochen, mit sehr geringen Nahrungsmengen seine Entwickelung bestreiten. Diese Möglichkeit, bei geringer Nahrungszufuhr auch gute Zunahmen zu erzielen, giebt auch Heubner zu, er meint aber, es sei fraglich, ob die Zunahme bei stärkeren Milchverdünnungen nicht hauptsächlich durch Wasseransatz zu stande komme; darüber könnten nur Respirationsversuche entscheiden. Ich glaube aber, dass es für die Praxis

weder möglich, noch auch nötig ist, auf derartig schwierige und meist nicht ohne Störung des Allgemeinbefindens des Säuglings verlaufende Versuche zu warten, sondern dass das Aussehen des Kindes, sein Benehmen und die spätere Entwickelung genügenden Aufschluss geben, ob nur Wasser oder auch Eiweiss und Fett bildende Substanzen am Gewichtszuwachs sich beteiligt hätten.

So ist es ein gewiss günstiges Zeugnis für die Dauererfolge der Ernährungsweise meiner Fälle, dass nur ein Fall — Nowack wegen intertriginösen Eczems — wieder im Laufe des ersten Lebensjahres aus der Aussenpflege an die Krankenabteilung überwiesen wurde.

Die Nährstoffmengen, welche die Kinder mit einem Durchschnittsgewicht bei der Geburt von 3250 g in der 2.—12. Lebenswoche aufnahmen, berechnen sich, in Calorien pro Kilogramm Körpergewicht ausgedrückt, folgendermassen: 50—62—69—79 bis 84—85—80—93—105—100—96 Calorien. Auf Eiweiss entfällt davon etwa $^1/_9$ (bei Heubner's $^2/_3$-Mischung ca. $^1/_6$); in den Rest teilen sich Fett und Zucker.

Ohne auf die immer noch umstrittene Frage über die Verdaulichkeit des Kuhmilcheiweisses näher eingehen zu wollen, möchte ich doch die Ansicht aussprechen, dass diese geringe Eiweissmenge — 0,85—1,7 pCt. der Nahrung — nicht ohne Bedeutung war, da die Kinder ohne besondere Störung gerade die schwierigste Zeit, die ersten Lebenswochen, überstanden und gut gediehen. Biedert's ganze Ernährungslehre fusst ja auch auf diesem Gedanken, und Keilmann (l. c.) gewann bei seinem reichen Material den Eindruck, dass Herabsetzung des Eiweissgehaltes die Häufigkeit der Dyspepsien mildern könne.

Bei der absolut geringen Nahrungszufuhr war der Fettgehalt der Nahrung ein relativ hoher, da er in manchen Fällen fast die Hälfte der gesamten zugeführten Energiewerte betrug.

Ich schreibe diesem Umstande den Haupteinfluss auf das Gedeihen der Kinder zu und möchte ihn besonders betonen, um damit der Anschauung entgegen zu treten, als ob es gleichgiltig sei, ob man dem Säugling Fett oder die entsprechende Menge an Kohlehydraten — Zucker oder mehr weniger dextrinisierte Mehle — zuführe. Der gesunde Säugling kann allerdings grosse Zuckermengen ohne Schaden bewältigen; so erhielt Fall III im 2. Lebensmonat ca. 50 g Zucker pro die oder ca. 12,5 g pro Kilogramm Körpergewicht, was nach Grosz (20) die obere Grenze für die Assimilationsfähigkeit darstellt.

Die Zunahmen waren durchweg sehr befriedigende, in einigen Fällen sogar ungewöhnlich hohe, wie die Curven zeigen; eine bestimmte Relation zwischen Nahrungszufuhr und Zunahme konnte ich nicht feststellen, doch scheint mir das Alter hierbei eine gewisse Rolle zu spielen, indem Säuglinge der ersten Lebenswochen mit geringeren Nahrungsmengen (pro Kilogramm Körpergewicht) zunehmen können als ältere.

Wie aus meinen früheren Ausführungen ersichtlich, wurde bei uns das Volum dem Alter des Kindes entsprechend festgesetzt; für den Grad der Fettmilchverdünnung war kein Schema, sondern der Zustand des Kindes massgebend. Im Verlauf meiner Berechnungen nun fand ich, dass $^1/_5$ des dem Alter des Kindes entsprechenden Tagesvolums multipliziert mit dem Gewicht des Kindes (in Kilo ausgedrückt) etwa der bei uns üblichen Fettmilchmenge entspräche, wie die auf Grund dieser Beobachtung aufgestellte folgende Tabelle aus dem Durchschnitt einer Anzahl von Fällen beweist.

Zahl der Fälle:	17	15	13	10	10	8	8	7	4	3
Lebenswoche:	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Durchschnittsgewicht:	2990	3044	3081	3235	3171	3132	3184	3183	3223	3350
Tages-Menge:	500	540	610	640	650	720	720	740	780	820
Fettmilch-Menge:	270	300	370	400	400	440	460	510	580	670
Berechnete F.-M.-Menge:	300	330	370	410	400	450	450	460	500	550

Die Uebereinstimmung von der 5. bis 9. Woche ist augenfällig, die Differenzen nicht gross und leicht erklärlich aus dem Mangel eines Schemas. Mir erschien diese Beobachtung deshalb wichtig, weil sie ermöglicht, Kindern gleichen Alters, aber von verschiedenem Körpergewicht die gleichen Nahrstoffmengen auf das Kilogramm Körpergewicht zukommen zu lassen und gleichzeitig noch das Alter entsprechend zu berücksichtigen. Dies ermöglicht natürlich ein weitaus grösseres Individualisieren im Rahmen einer Vorschrift, als es bei den bisherigen Systemen der Fall ist.

Allgemeine Brauchbarkeit hat selbstverständlich nur eine Vorschrift, die auf einfacher Verdünnung der Kuhmilch, eventuell mit Rahmzusatz, beruht, und ich berechnete deshalb die untenstehende Tabelle. Als bekannt wird für die Berechnung des Einzelfalles nur ausser dem Körpergewichte und Alter des Kindes das der Altersperiode entsprechende Tagesvolum vorausgesetzt; gewiss eine geringe Belastung des Gedächtnisses. Das Kindgewicht ist in der Tabelle nach Camerer angenommen; die Milchmenge in Kolonne A $^1/_{10}$, in Kolonne B $^1/_7$ des Tages-

volums, beidemal multipliziert mit dem Kindgewicht; das Volum ist nach meinen und Feer's Beobachtungen festgesetzt; als Zusatzflüssigkeit dient eine 6 proc. Zuckerlösung. Der Eiweissprocentsatz stellt sich in Kolonne A von 1,3 pCt. an, in Kolonne B von 1,7 pCt. an aufwärts steigend.

	Alter (Beginn der Wochen)	Kindgewicht in kg	Volum	A			B			Milchmengen nach Vorschrift von		
				Milchmenge	Calorien		Milchmenge	Calorien		Biedert (maximal)	Escherich	Heubner
					pro Tag	pro kg		pro Tag	pro kg			
	2	3,4	550	190	202	60	270	238	70	175	250	350
	3	3,5	600	210	224	64	300	261	75	175	300	400
	4	3,6	650	235	247	69	330	286	80	175	350	400
II M.	5	3,7	700	260	270	73	370	313	85	230	400	450
	7	4,0	800	320	319	80	460	372	93	270	450	500
III M.	9	4,3	850	370	350	82	520	407	95	300	500	550
IV M.	13	4,9	900	440	386	79	640	466	95	400	600	600
V M.	17	5,5	950	520	432	79	740	516	94	550	700	600
VI	21	6,2	1000	620	481	77	870	577	93	700	800	650
VII	25	6,8	1000	680	503	74	950	605	90	800	900	—
VIII	29	7,2	1000	720	520	72	1100	625	87	900	1000	—
IX	33	7,7	1100	850	593	77	1100	688	88	1000	1200	—
X	37	8,1	1200	970	664	82	1200	+ Beinahrung		1200	—	—

Ich habe in obiger Tabelle Berechnungen mit zwei verschiedenen Teilern — 10 und 7 — angeführt, um zu zeigen, dass die mit Hülfe des ersteren erhaltene Milchmenge für ein Durchschnittskind etwa der Biedert'schen Vorschrift entspricht, die mittelst des letzteren erhaltene fast genau der Escherich'schen, während sie von der Heubner'schen erheblich differiert. Den beigefügten Calorienzahlen zufolge stellt Kolonne A eine vorsichtige, Kolonne B eine kräftige Ernährungsweise dar; bei ersterer wird reine Milch erst gegen das Ende des ersten Lebensjahres, bei letzterer schon im 8. Monat erreicht.

Die für Kinder mit subnormalem Gewicht nötige Milchmenge lässt sich aus den in der Tabelle angegebenen Voluminis ebenfalls berechnen; sie ist dann nur auf das für den speziellen Fall passende Volum aufzufüllen, das, wie oben erwähnt, bei Frühgeborenen und Lebensschwachen viel grössere individuelle Differenzen zeigt, als bei Kindern von normalem Geburtsgewicht.

Günstiger als die einfachen Milchverdünnungen stellen sich für die Ernährung natürlich die Rahmgemenge, die freilich in

späteren Monaten, wo die Milch mehr weniger unverdünnt gegeben werden kann, gegenstandslos werden. Für die ersten Monate aber, wo häufig ein geringerer Eiweissprocentsatz der Nahrung ohne zu grossen Ausfall an Fett erwünscht ist, sind sie oft sehr wichtig und nach meiner Methode leicht herstellbar. Der Marktrahm, mit Biedert zu 10 pCt. Fett angenommen, enthält etwa doppelt so viel Calorien als die Milch; wenn man also die Hälfte der berechneten Milchmenge in Milch nimmt und ein Viertel Rahm, das andere Viertel in Zusatzflüssigkeit, so ergiebt sich eine Mischung, deren Fettgehalt beträchtlich höher, deren Eiweissgehalt um $^1/_4$ geringer ist, als der der einfachen Milchverdünnung.

Zur Erklärung mögen folgende aus Kolonne B der vorstehenden Tabelle entnommene Beispiele dienen:

	Volum	Milch	Rahm	Eiweiss	pCt. Fett	Zucker
Milchmischung	600	300	—	1,75	1,75	5,2
Rahmgemenge		150	75	1,3	2,1	5,2
Milchmischung	900	640	—	2,4	2,4	5,2
Rahmgemenge		320	160	1,9	3,1	5,1

Ich hatte in den letzten Monaten bei einer Anzahl von Fällen Gelegenheit, die leichte Anwendung meines Verfahrens zu erproben, das je nach Lage des Falles mannigfache Kombinationen zulässt; bleibend ist stets nur der Grundgedanke, mit Hilfe eines einfachen Berechnungsmodus das Volum nach dem Alter, die Nährstoffmenge nach dem Alter und Gewicht des Säuglings zu bestimmen.

Ich glaube mich um so mehr zu der Hoffnung berechtigt, mit meinem Vorschlage, der aus praktischen Erfahrungen entsprang, manchem Praktiker ein wünschenswertes Hilfsmittel an die Hand gegeben zu haben, als Escherich sich schon 1889 dahin aussprach: „Würde man statt der vorgeschlagenen Volumberechnung und Verdünnung der Milch (nach dem Lebensalter) die notwendigen Nährstoffmengen pro Kilogramm Kind zu Grunde legen, dieselben nach meinem Vorschlag in Kuhmilch umrechnen und auf das (nach dem Lebensalter) zulässige Flüssigkeitsquantum auffüllen, so würde dadurch allerdings (dem Nahrungsbedürfnis und) den individuellen Körpergewichtsschwankungen gleichaltriger Kinder in vollkommenerer Weise Rechnung getragen.“

Litteratur.

1. Pfeiffer, E., Jahrbuch für Kinderheilkunde. Bd. 20.
2. Feer, E., Jahrbuch für Kinderheilkunde. Bd. 42.
3. Escherich, Münch. med. Wochenschr. 1889.
4. Heubner, Säuglingsernährung und Säuglingsspitäler. Berlin 1897.
5. Schlesinger, Therapeut. Monatshefte. 12. Jahrg.
6. Oppenheimer, Verhandlungen des Kongresses in Aachen 1900.
7. Biedert, Kinderernährung im Säuglingsalter.
8. Pfaundler, Wiener klin. Wochenschr. 1897.
9. Keilmann, Jahrbuch für Kinderheilkunde. Bd. 41.
10. Cramer, Samml. klin. Vorträge. No. 263.
11. Schmid-Mounard, Jahrbuch für Kinderheilkunde. Bd. 49.
12. Kassowitz, Allgemeine Biologie. Wien 1899.
13. Schlossmann, Archiv für Kinderheilkunde. Bd. 30.
14. Biedert, Münch. med. Wochenschr. 1889.
15. Escherich, Münch. med. Wochenschr. 1889.
16. Pfaundler, Ueber Magencapacität und Gastrektasie im Kindesalter 1898.
17. Schmidt, A., Jahrbuch für Kinderheilkunde. Bd. 42.
18. Camerer, Jahrbuch für Kinderheilkunde. Bd. 36.
19. Camerer, Der Stoffwechsel des Kindes. Tübingen 1894.

Lebenslauf.

Geboren zu München 15. Februar 1874 als Sohn des Sportmalers Emil Adam, besuchte ich dortselbst die Volksschule, trat 1883 ans Gymnasium über und erhielt das Reifezeugnis 1893. An der Universität begann ich im selben Jahre die medizinischen Studien und bestand im Sommer 1895 das Tentamen physicum. Im V. Semester diente ich beim k. b. I. Feld-Art.-Rgt.; während des VII. war ich als Coassistent an der I. med. Abteilung des Krankenhauses l. J. (Geheimrat Prof. Ziemssen) thätig, in den folgenden Osterferien an der Universitäts-Kinderpoliklinik (Prof. Dr. Seitz). Noch bis Februar 1898 widmete ich mich neben den übrigen medizinischen Studien der Kinderheilkunde, und zwar im [illegible]ulatorium des Kinderarztes Dr. Reinach in München. Im [illegible]ebruar 1899 approbiert, diente ich als Einjähriger-, dann als Unterarzt und trat im November als Volontärarzt am Kinderspital in Graz (Prof. Dr. Escherich) ein, woselbst ich bis 1. Dezember 1900 verblieb. Vom 1. Januar 1901 bis 15. März 1902 war ich Volontärarzt an der Universitäts-Kinderpoliklinik (Prof. Dr. Seitz) und übe seit Ostern [illegible] Privatpraxis als Kinderarzt aus.